

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 9 月 13 日 (13.09.2001)

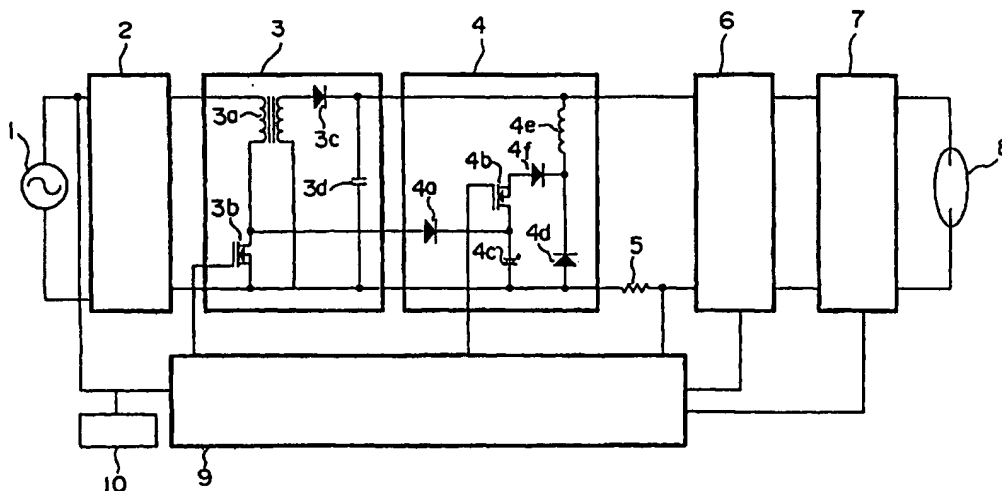
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/67828 A1

- (51) 国際特許分類: H05B 41/282, 41/16 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 私市広康 (KI-SAICHI, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 浅山正臣 (ASAYAMA, Masatomi) [JP/JP]; 〒220-0004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目8番29号 オスラム・メルコ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00503
- (22) 国際出願日: 2001 年 1 月 26 日 (26.01.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-65521 2000 年 3 月 9 日 (09.03.2000) JP (81) 指定国 (国内): DE, JP, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP). オスラム・メルコ株式会社 (OSRAM-MELCO LIMITED) [JP/JP]; 〒220-0004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目8番29号 Kanagawa (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LAMP DEVICE AND DEVICE FOR DRIVING DISCHARGE LAMP

(54) 発明の名称: 放電灯点灯装置及びランプ装置



(57) Abstract: A stepup and stepdown converter (3) includes a transformer (3a), a first switching element (3b) connected in series with the primary of the transformer (3a) connected to AC power line (1), a first diode (3c) connected with the secondary of the transformer (3a), and a first capacitor (3d). Zero cross detector means (10) detects a zero crossing point of the voltage of AC line (1). An auxiliary power circuit (4) includes a second diode (4a) connected to the connection between the transformer (3a) and the first switching element (3b). The auxiliary power circuit (4) charges a second capacitor (4c) through a second diode (4a) with the energy stored in the primary winding of the transformer (3a), and supplies the energy stored in the second capacitor (4c) to a discharge lamp (8) through a second switching element (4b), a third diode (4f), and an inductor (4e). Based on the output from the zero cross detector means (10), a control circuit (9) drives the second switching element (4b) of the auxiliary power circuit (4) for a predetermined period before and after a zero crossing point.

[続葉有]



(57) 要約:

トランス 3 a、トランス 3 a の商用交流電源 1 側に直列に接続された第 1 のスイッチング素子 3 b、トランス 3 a の負荷側に設けられた第 1 のダイオード 3 c 及び第 1 のコンデンサ 3 d により構成される昇降圧コンバータ 3 と、商用交流電源 1 の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段 1 0 と、トランス 3 a と第 1 のスイッチング素子 3 b の接続点に第 2 のダイオード 4 a を接続し、トランス 3 a の商用交流電源 1 側の巻き線に蓄積されたエネルギーを、第 2 のダイオード 4 a を介して第 2 のコンデンサ 4 c に充電し、第 2 のコンデンサ 4 c に蓄積されたエネルギーを第 2 のスイッチング素子 4 b、第 3 のダイオード 4 f 及びインダクタンス 4 e を介して放電灯 8 に供給する電力補助回路 4 と、ゼロクロス検出手段 1 0 の出力に基づいて、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、電力補助手段 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を駆動させる制御回路 9 とを備える。

- 1 -

明 細 書

放電灯点灯装置及びランプ装置

技術分野

この発明は、商用交流を電源とする放電灯点灯装置に関し、高力率で放電灯を点灯させるものである。

背景技術

図 6 は特開平 9 - 4 5 4 9 0 号公報に示された従来の放電灯装置の回路構成である。図において、1 は商用電源、4 2 は整流回路、4 3 は昇圧インバータ、4 4 は降圧インバータ、4 5 は矩形波回路、4 6 は始動回路、8 は放電灯、4 8 は昇圧インバータ制御回路、4 9 は降圧インバータ制御回路、5 0 は矩形波制御回路、1 1 は制御電源回路である。

このような構成の放電灯点灯装置は、商用電源 1 が投入されると、制御電源回路 1 1 が制御電源を生成して、昇圧インバータ制御回路 4 8、降圧インバータ制御回路 4 9、矩形波制御回路 5 0 が動作を開始する。

昇圧インバータ 4 3 は商用電源 1 の交流電圧を整流回路 4 2 で整流された出力をあらかじめ定められたの直流電圧に変換する。この時昇圧インバータ制御回路 4 8 は、昇圧インバータ 4 3 への入力電流の波形歪みを修正して、入力力率がほぼ 1 0 0 % となるように、昇圧インバータ 4 3 を制御する。

降圧インバータ 4 4 は、昇圧インバータ 4 3 の直流電圧を別の直流電圧に変換する直流-直流変換装置であり。降圧インバータ制御回路 4 9 は放電灯 8 に流れる電流があらかじめ定められたの電流になるように、降圧インバータ 4 4 の出力

電圧を制御する。

矩形波回路 4 5 は、降圧インバータ 4 4 の直流電圧を交流に変換する。矩形波制御回路 5 0 は、放電灯 8 に流れる電流が、あらかじめ定められた周波数の交流矩形波となるように、矩形波回路 4 5 を制御する。

始動回路 4 6 は、高圧パルスが発生させて、放電灯 8 を始動させる。

また、図 7 は、磁気式点灯装置と呼ばれる、従来の点灯装置を示すブロック図で、1 は商用電源、5 1 はコンデンサ、5 2 はチョークコイル、5 3 は高電圧パルス発生部、8 は放電灯である。高電圧パルス発生部 5 3 により、高電圧パルスが放電灯 8 に印加され、放電灯 8 が点灯すると、商用電源 1 から放電灯 8 に電流が流れる。チョークコイル 5 2 は、放電灯 8 へ流れる電流を制限する。また、コンデンサ 5 1 は、チョークコイル 5 2 原因となる遅れ電流を改善して、力率を良くする。

商用交流の電力系統設備に悪影響を及ぼさないために、高力率の電気機器が求められているが、機器を高力率とするためには、従来例にあるように、昇圧インバータを用いて、交流電圧を高力率で直流電圧に変換する必要がある。このため、放電灯点灯装置は、昇圧インバータを搭載した分、サイズが大きくなり、また、価格も高価なものになってしまう。

また、図 7 に示されるように、インダクタンス値の大きなチョークコイルで放電灯電流を抑制する方式もあるが、大きなチョークコイルを用いるため点灯装置が大きく、また、放電灯電流が図 8 (a) のように、商用交流電源電圧と同じ正弦波波形となるため、放電灯電流がゼロ付近の期間が長く、放電灯電圧は図 8 (b) ように、放電灯電流が少ない時に、再点弧電圧が発生する。この再点弧電圧は、放電灯の立ち消え、発光効率の低下を招く。

発明の開示

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、再点弧電圧が抑制された、安価で小型の高力率の放電灯点灯装置を得ることを目的とする。

第1の態様は、トランスと前記トランスの商用交流電源側に直列に接続された第1のスイッチング素子と前記トランスの負荷側に設けられた第1のダイオードと第1のコンデンサにより構成される昇降圧コンバータにより放電灯に供給する電力を調整する放電灯点灯装置において、前記商用交流電源の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、前記トランスと前記第1のスイッチング素子の接続点に第2のダイオード設け、前記トランスの前記商用交流電源側の巻き線に蓄積されたエネルギーを前記第2のダイオードを介して、第2のコンデンサに充電し、この第2のコンデンサに蓄積されたエネルギーを第2のスイッチング素子と第3のダイオードとインダクタンスを介して前記放電灯に供給する電力補助回路と、前記ゼロクロス検出手段の出力に基づいて、前記商用交流電源の電圧周期を演算して、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、前記電力補助回路の前記第2のスイッチング素子を高周波で駆動させる制御回路とを備える。

これにより、商用交流電源電圧のゼロクロス前後の期間、電力補助回路から放電灯に電力を供給するので、放電灯に流れる電流がゼロとなる期間が少なく、放電灯の再点弧電圧が発生せず、立ち消えが防止でき、発光効率の低下を防止することができる。

また、昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子がオフ時に、昇降圧コンバータのトランスのリーケージインダクタンスに蓄えられたエネルギーが、電力増幅回路の第2のスイッチング素子側に放出され、第2のスイッチング素子に高い電圧が印加されるが、この高電圧をダイオードを介してコンデンサに蓄えて、放電灯に供給するので、エネルギーを無駄なく使い、変換効率を高くすることができる。

また、スイッチング素子に印加される電圧が下げられるので、耐圧の低いスイッチング素子を使用でき、装置を安価にすることができる。

第2の態様は、第1の態様において、前記放電灯に流れる電流を検出する電流検出手段を備え、前記制御回路は前記放電灯に流す目標電流を演算する演算手段を有し、この演算手段は前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を高周波で駆動する期間は、定電流が流れるような目標電流を、前記第2スイッチング素子が駆動しない期間は、前記商用交流電源の電圧周期の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流を出力し、演算された前記目標電流と前記電流検出手段により検出された放電灯電流が等しくなるように制御する。

これにより、入力電流は商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流波形となり、力率を改善するための昇圧コンバータを付加することなしに、力率の高い安価な装置にすることができる。

第3の態様は、第2の態様において、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子が駆動しない期間の前記商用交流電源の電圧周期の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流を、正弦波の二乗波形とする。

これにより、商用電源から放電灯点灯装置への入力電流が、より正弦波に近くなり、力率も高く、入力電流に含まれる高調波成分も少なくすることができる。

第4の態様は、第1の態様において、前記制御回路は前記電力補助回路の動作期間を前記商用交流電源の電圧のゼロクロス前45度からゼロクロス後45度の間以内とするとともに、この間の電流指令値をピーク時の1/2以下の直流指令値とし、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を前記昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子と同一周波数で、同一オン時間か、または、それ以下のオン時間で動作させる。

これにより、電力補助回路に流れる電流は、放電灯に流れる電流の $1/4$ 以下とすることができ、電力補助回路に使用する部品は電流容量の小さな部品で済むので、安価な装置とすることができる。

また、電力補助回路のスイッチング素子を昇降圧コンバータのスイッチング素子と同一周波数で、同一オン時間か、または、比例したオン時間で動作させるので、電力補助回路が動作を開始したり停止したりする時の入力電流の歪みが少なくなり、入力電流に含まれる高調波成分を押さえることができる。

さらに、電力補助回路のスイッチング素子を昇降圧コンバータのスイッチング素子と同一周波数で、同一オン時間か、または、比例したオン時間で動作させるので、新たにオン時間を決める制御回路を付加する必要がなく、安価な装置とすることができる。

第5の態様は、トランスと前記トランスの商用交流電源側に直列に接続された第1のスイッチング素子と前記トランスの負荷側に設けられた第1のダイオードと第1のコンデンサにより構成される昇降圧コンバータにより放電灯に供給する電力を調整する放電灯点灯装置において、前記商用交流電源の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、前記商用交流電源側に設けた第2のコンデンサを第2のダイオードと第1のインダクタンスと昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子を介して充電し、この第2のコンデンサに蓄積されたエネルギーを第3のダイオードと第2のインダクタンスと第2のスイッチング素子を介して放電して前記放電灯に供給する電力補助回路と、前記ゼロクロス検出手段の出力に基づいて、前記商用交流電源電圧周期を演算して、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、前記電力補助回路の前記放電手段の第2のスイッチング素子を高周波で駆動させる制御回路とを備える。

これにより、商用交流電源電圧のゼロクロス前後の期間、電力補助回路から放電灯に電力を供給し、放電灯に流れる電流がゼロとなる期間が少なく、放電灯の再点孤電圧が発生せず、立ち消え防止ができ、発光効率の低下を防止することができる。

また、入力電流は、商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流波形となり、力率を改善するための昇圧コンバータを付加することなしに、力率の高い安価な装置とすることができる。

第6の態様は、第1または第5の態様において、前記放電灯に流れる電流を検出する電流検出手段を備え、前記制御回路は前記放電灯が点灯して、前記放電灯に電流が流れるのを検出するまでは、前記商用交流電源電圧の全周期にわたって、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を高周波でスイッチングする。

これにより、放電灯が高圧パルスにより絶縁破壊を開始して、放電を開始する際に、電力補助回路からも電流を放電灯に供給できるので、絶縁破壊直後の不安定な放電状態から安定点灯に移行するために必要な電流を十分供給でき、始動性をよくすることができる。

第7の態様は、第1または第5の態様において、前記商用交流電源の電圧を検出する電圧検出手段を備え、前記商用交流電源の電圧が正常な場合よりも低下したと判断された場合は、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を高周波でスイッチングする。

これにより、商用交流電源が異常を起こして電圧が低下したり、放電灯点灯装置への供給が停止した場合は、電力補助回路から放電灯へ電力を供給できるので、商用交流電源が異常を起こした場合でも立ち消え少なくすることができる。

第8の態様は、トランスと前記トランスの商用交流電源側に直列に接続された第1のスイッチング素子と前記トランスの負荷側に設けられた第1のダイオードと第1のコンデンサにより構成される昇降圧コンバータにより放電灯に供給する電力を調整する放電灯点灯装置において、前記商用交流電源の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、前記トランスと前記第1のスイッチング素子

の接続点に第2のダイオードを接続し、前記トランスの前記商用交流電源側の巻き線に蓄積されたエネルギーを前記第2のダイオードを介して、第2のコンデンサに充電し、この第2のコンデンサに蓄積されたエネルギーを第2のスイッチング素子と第3のダイオードとインダクタンスを介して前記放電灯に供給する電力補助回路と、前記商用交流電源の全周期に渡って前記電力補助回路の前記第2のスイッチング素子を前記昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子と同一周波数で、前記第1のスイッチング素子のオン時間よりも所定値短いオン時間で高周波駆動させる制御回路とを備える。

これにより、商用交流電源の電圧のゼロクロス付近で、商用交流電源から大きな電力が取り出せない時でも、第2のコンデンサと第2のスイッチング素子を介して放電灯に電流を流すことができるので、放電灯に流れる電流がゼロとなる期間が少なく、放電灯の再点孤電圧が発生せず、立ち消えが防止でき、発光効率の低下を防止することができる。

また、昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子がオフ時に、昇降圧コンバータのトランスのリーケージインダクタンスに蓄えられたエネルギーが、電力増幅回路の第2のスイッチング素子側に放出され、第2のスイッチング素子に高い電圧が印加されるが、この高電圧をダイオードを介してコンデンサに蓄えて、放電灯に供給するので、エネルギーを無駄なく使え、変換効率を高くすることができる。

また、スイッチング素子に印加される電圧が下げられるので、耐圧の低いスイッチング素子を使用でき、装置を安価にすることができる。

また、商用交流電源の全周期に渡り、第2のスイッチング素子を第1のスイッチング素子と同一周波数で、第1のスイッチング素子のオン時間よりも所定値短いオン時間で動作させるようにしたので、商用交流電源がなんらかの事故により瞬間的に停止した場合、第2のコンデンサと第2のスイッチング素子を介して放電灯に電流を流すことができ、放電灯の立ち消えを防止することができる。

第9の態様は、第8の態様において、前記放電灯に流れる電流を検出する電流検出手段を備え、前記制御回路は前記放電灯に流す目標電流を演算する演算手段

を有し、前記商用交流電源の電圧周期の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流を、ゼロクロス前後で概フラットにし、演算された前記目標電流と前記電流検出手段により検出された放電灯電流が等しくなるように制御する。

これにより、入力電流は、商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流波形となり、力率を改善するための暑圧コンバータを付加することなしに、力率の高い安価な装置にすることができる。

上記1～9の各態様の装置は、商用交流電源に同期して放電灯を点灯させるもので、蛍光灯に比べ、高周波点灯したときに放電が不安定になるメタルハライドランプのような高圧放電灯により適している。

図面の簡単な説明

図1はこの発明の実施の形態1～4及び8の放電灯点灯装置を示すブロック図である。

図2はこの発明の実施の形態1の動作を示す動作波形図である。

図3はこの発明の実施の形態5～7の放電灯点灯装置を示すブロック図である。

図4はこの発明の実施の形態5の動作を示す動作波形図である。

図5はこの発明の実施の形態8の動作を示す動作波形図である。

図6は従来の放電灯点灯装置を示すブロック図である。

図7は従来の放電灯点灯装置を示す別のブロック図である。

図8は従来の放電灯点灯装置の動作波形図である。

発明を実施するための最良の形態

実施の形態1

図 1 はこの発明の実施の形態 1 である放電灯点灯装置を表すブロック図、図 2 は動作波形である。図 1 において、1 は商用交流電源、2 は商用交流を全波整流するダイオードブリッジ、3 は全波整流された電圧の昇圧および降圧を行う昇降圧コンバータであり、トランス 3 a、第 1 のスイッチング素子 3 b、第 1 のダイオード 3 c、第 1 のコンデンサ 3 d から構成されている。4 は電力補助回路であり、第 2 のダイオード 4 a、第 3 のダイオード 4 f、ダイオード 4 d、第 2 のスイッチング素子 4 b、第 2 のコンデンサ 4 c、インダクタンス 4 e で構成されている。

8 は放電灯、5 は放電灯 8 に流れる電流を検出する電流検出手段である電流検出抵抗、6 は放電灯 8 に流れる電流の極性を変える極性切り換え回路、7 は高圧パルスが発生させて放電灯 8 を始動させる始動パルス発生回路、9 は制御回路、10 は商用交流電源 1 の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段である。

次に、図 1 を用いて動作を説明する。まず、商用交流電源が投入されると、制御回路 9 が動き始める。制御回路 9 は、始動パルス発生回路 7 を動作させて、放電灯 8 に高圧パルスを印加して放電灯 8 を点灯させる。なお、制御手段 9 は演算手段（図示せず）により、あらかじめ放電灯 8 に流す目標電流を演算している。

放電灯 8 が点灯すると、電流検出抵抗 5 に電流が流れ始め、この電流を読み込み、制御回路 9 の演算手段が演算した目標電流と検出電流が等しくなるように昇降圧コンバータ 3 をフィードバック制御する。

昇降圧コンバータ 3 の第 1 のスイッチング素子 3 b は、数十 kHz の高周波でオン／オフを繰り返している。第 1 のスイッチング素子 3 b がオンの時、トランス 3 a の一次側に電流が流れて、トランス 3 a にエネルギーが蓄積される。第 1 のスイッチング素子 3 b がオフになると、蓄えられたエネルギーは、トランス 3 b の二次側に電力として放出される。放出された電力は、数十 kHz の高周波な

ので、第1のダイオード3cと第1のコンデンサ3dで、高周波成分を除去して極性切り換え回路6を介して放電灯8に供給される。

第1のスイッチング素子3bのオン時間を増やすと、トランス3aに蓄積されるエネルギーが増え、二次側に放出される電力が増えるので、制御回路9は、目標電流より検出電流が少ないと、第1のスイッチング素子3bのオン時間を増やして、放電灯8へ流す電流を増やす、また、目標電流より検出電流が大きいと、第1のスイッチング素子3bのオン時間を減らして、放電灯8へ流す電流を減らす。これらの動作を高速で行うことで、放電灯8の電流が、目標電流と一致するように制御される。

また、制御回路9は、ゼロクロス検出手段10で検出された商用交流電源電圧のゼロクロスに同期して、極性切り換え回路6の制御を行う。これにより、放電灯8には、商用交流電源電圧に同期した、交流電流が流れる。

電力補助回路4においては、昇降圧コンバータ3の第1のスイッチング素子3bがオンの間、トランス3aにエネルギーが蓄積され、第1のスイッチング素子3bがオフになると、蓄えられたエネルギーは、トランス3aの二次側に電力として放出されると述べたが、このとき同時に電力補助回路4の第2のダイオード4aを介して、第2のコンデンサ4cにもエネルギーが蓄積される。

制御回路9は、演算手段によりゼロクロス検出手段10で検出された商用交流電源電圧のゼロクロスに基づいて、商用交流電源電圧の周期を演算する。演算された周期から、ゼロクロス前のあらかじめ定められた期間から、ゼロクロス後のあらかじめ定められた期間、電力補助回路4の第2のスイッチング素子4bを高周波でスイッチングして、第2のコンデンサ4cに蓄えられたエネルギーを第3のダイオード4f、インダクタンス4eを介して放電灯8に極性切り換え回路6を介して供給する。

また、ダイオード4dは、第2のスイッチング素子4bが高周波でオン／オフ

している期間、第2のスイッチング素子4bがオフの際に、インダクタンス4eに溜まったエネルギーを放電灯に放出する回生ダイオードである。

電力補助回路4の動作を図2を用いて、更に説明する。

図2(a)は商用交流電源の電圧波形、同図(b)は、第2のスイッチング素子4bの駆動期間の波形、同図(c)は目標電流波形、同図(d)は極性切り換えの波形、同図(e)は放電灯8に流れる電流波形、同図(f)は放電灯電圧の波形、同図(g)は放電灯点灯装置の入力電流波形である。

まず、商用交流電源から図2(a)に示す電圧波形が出力され、第2のスイッチング素子4bは同図(b)に表すように、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、高周波でスイッチングする。一方制御手段9の演算手段は同図(c)の目標電流波形を演算し、第2のスイッチング素子4bが高周波で駆動している期間は、直流の目標電流で、それ以外の期間は、商用交流電源電圧波形の90度、270度をピークとする弓形の目標電流波形である。

制御回路9は、電流検出抵抗5に流れた電流を読み込み、制御回路9の演算手段が演算した目標電流と検出電流が等しくなるように昇降圧コンバータ3及び電力補助回路4をフィードバック制御する。昇降圧コンバータ3及び電力補助回路4の出力は、極性切り換え回路6による商用交流電源1の電圧のゼロクロスに同期した、同図(d)に示す極性切り換え波形により、放電灯8に流れる電流は同図(e)のような波形となる。ゼロクロス前後、電力補助回路4から、放電灯8に電力を供給するため、同図(e)に示すように、放電灯電流がゼロ付近の期間が短いため、放電灯電圧は(f)のように再点弧電圧が発生しない電圧波形となる。

また、電力補助回路4が動作中は、放電灯8への電力は、第2のコンデンサ4cの直流電圧源から供給され、このときの目標電流も直流であるので、結果として、制御回路9は、固定オン時間で第1のスイッチング素子3bを駆動すること

になり、商用交流電源から、点灯装置に流れる入力電流は、電力補助回路 4 が駆動中は、商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状になり、電力補助回路 4 が駆動していない期間では、目標電流が、商用交流電源電圧波形（または電圧周期）の 90 度、270 度をピークとする弓形の目標電流波形としているため、入力電流は、商用交流電源電圧波形の 90 度、270 度をピークとする弓形の波形となる。その結果、入力電流は（g）のような商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流となる。

ここで、図 2 の（e）の放電灯電流波形と（f）の放電灯電圧波形から明らかなように、放電灯電圧は、放電灯電流にかかわらず、一定の電圧となる定電圧特性を示す。放電灯電圧があらかじめ定められた定電圧 A で、商用交流電源電圧が $V \cdot \sin \theta$ の時、商用交流電源から放電灯点灯装置に流れる電流を商用交流電源電圧に同期した $I \cdot \sin \theta$ の波形としたい場合、

$$V \cdot \sin \theta \times I \cdot \sin \theta = A \times \text{放電灯電流}$$

の式から、放電灯電流は $\sin \theta$ の二乗の波形にすれば入力電流が商用交流電源電圧に同期した $\sin \theta$ の波形となり力率が良くなる。なお、 $\sin \theta$ の二乗の波形は図 2 の（f）の波形に近い。

以上のように、商用交流電源電圧 1 のゼロクロス前後の期間、電力補助回路 4 から放電灯 8 に電力を供給するので、放電灯 8 に流れる電流がゼロとなる期間が少なく、放電灯 8 の再点弧電圧が発生せず、立ち消えが防止でき、発光効率の低下を防止できる。

また、昇降圧コンバータ 3 の第 1 のスイッチング素子 3 b がオフ時に、昇降圧コンバータ 3 のトランス 3 a のリーケージインダクタンスに蓄えられたエネルギーが、電力補助回路 4 に放出され、第 2 のスイッチング素子 4 b に高い電圧が印加される。通常は、コンデンサと抵抗からなるスナバ回路により、この高電圧を熱に変換して排出する方法を採用しているが、本実施の形態では、高電圧を第 2 のダイオード 4 a を介して第 2 のコンデンサ 4 c に蓄えて、放電灯 8 に供給するので、エネルギーを無駄なく使え、変換効率を高くすることができる。

また、第2のスイッチング素子4bに印加される電圧が下げられるので、耐圧の低いスイッチング素子を使用でき、安価にすることができる。

また、商用交流電源電圧のゼロクロス前後で、電力補助回路4が動作中は、放電灯8への電力は、電力補助回路4の第2のコンデンサ4cの直流電圧源から供給され、このときの目標電流を定電流指令とするので、制御回路9は、固定オン時間で昇降圧コンバータ3の第1のスイッチング素子3bを駆動することになり、商用交流電源1から、点灯装置に流れる入力電流は、電力補助回路4が駆動中は、商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状になり、電力補助回路4が駆動していない期間では、目標電流が、商用交流電源電圧波形の90度、270度をピークとする弓形の目標電流波形としているため、入力電流は、商用交流電源電圧波形の90度、270度をピークとする弓形の波形となる。その結果、入力電流は、商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流波形となり、力率を改善するための昇圧コンバータを付加することなしに、力率を高くすることができる。

また、電力補助回路4の第2のスイッチング素子4bが駆動しない期間の商用交流電源電圧の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流をサインの二乗波形としたので、商用電源1から放電灯点灯装置への入力電流が、より正弦波に近くなり、力率も高く、入力電流に含まれる高調波成分も少なくすることができる。

実施の形態2

実施の形態2である放電灯点灯装置のブロック図は実施の形態1のブロック図の図1と同じであるので、図1を用いて実施の形態2を説明する。

図1において、電力補助回路4の動作期間を商用交流電源1のゼロクロス前45度からゼロクロス後45度の間以下、すなわち商用交流電源周期の $1/2$ 以内として、また、電流指令値を電流指令値のピークの $1/2$ 以下の直流指令値とす

る。

また、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を昇降圧コンバータ 3 の第 1 のスイッチング素子 3 b と同一周波数で、同一オン時間か、または、それよりも数 μ s e c 短いたオン時間で動作させる。

以上のように、電力補助回路 4 の動作期間を商用交流電源 1 のゼロクロス前 45 度からゼロクロス後 45 度の間以下、すなわち商用交流電源周期の $1/2$ 以内として、また、電流指令値を電流指令値のピークの $1/2$ 以下の直流指令値とするので、電力補助回路に流れる電流は、放電灯に流れる電流の $1/4$ 以下とすることができ、電力補助回路に使用する部品は電流容量の小さな部品とすることができ、安価にすることができる。

また、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を昇降圧コンバータ 3 の第 1 のスイッチング素子 3 b と同一周波数で、同一オン時間か、または、比例したオン時間で動作させるので、電力補助回路 4 が動作を開始したり停止したりする時の入力電流の歪みが少なくなり、入力電流に含まれる高調波成分を押さえることができるとともに、新たにオン時間を決める制御回路を付加する必要がないので、安価にすることができる。

実施の形態 3

実施の形態 3 である放電灯点灯装置のブロック図は実施の形態 1 のブロック図の図 1 と同じであるので、図 1 を用いて実施の形態 3 を説明する。

放電灯 8 に始動パルス発生回路 7 により高圧パルスを印加して、放電灯 8 が点灯して、放電灯 8 に流れる電流を電流検出抵抗 5 が検出するまでは、商用交流電源の全周期にわたって、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を高周波でスイッチングする。

したがって、放電灯が高圧パルスにより絶縁破壊を開始して、放電を開始する際に、電力補助回路からも電流を放電灯に供給できるので、絶縁破壊直後の不安定な放電状態から安定点灯に移行するために必要な電流を十分供給でき、始動性をよくすることができる。

実施の形態 4

実施の形態 4 である放電灯点灯装置のブロック図は実施の形態 1 のブロック図の図 1 と同じであるので、図 1 を用いて実施の形態 4 を説明する。

制御回路 9 に設けられた電圧検出手段により商用交流電源電圧を検出し、商用交流電圧が正常な場合よりも低下したと判断された場合は、商用交流電源電圧のゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間外であっても、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を高周波でスイッチングする。

したがって、商用交流電源が異常を起こした場合でも立ち消えを少なくすることができる。

実施の形態 5

図 3 はこの発明の実施の形態 5 である放電灯点灯装置を表すブロック図である。図 3 において、1 は商用交流電源、2 は商用交流を全波整流するダイオードブリッジ、3 は全波整流された電圧の昇圧および降圧を行う昇降圧コンバータ 3、4 は電力補助回路であり、第 2 のコンデンサ 4 c、第 2 のダイオード 4 h、第 3 のダイオード 4 k、第 1 のインダクタンス 4 g、第 2 のインダクタンス 4 j、第 2 のスイッチング素子 4 b より構成されている。8 は放電灯、5 は放電灯 8 に流れる電流を検出する電流検出抵抗、6 は放電灯 8 に流れる電流の極性を変える極性切り換え回路、7 は高圧パルスを発生させて放電灯 8 を始動させる始動パルス発

生回路、9は制御回路である。

なお、第2のコンデンサ4c、第2のダイオード4h及び第1のインダクタンス4gは昇降圧コンバータ3の第1のスイッチング素子3bを介して充電する手段を構成し、第3のダイオード4k、第2のインダクタンス4j及び第2のスイッチング素子4bは放電する手段を構成する。

次に、図3を用いて動作を説明する。電力補助回路4は、昇降圧コンバータ3の第1のスイッチング素子3bがオンのとき、電流は、トランス3aの一時側に流れ、トランスにエネルギーを蓄えるとともに、第2のコンデンサ4c、第2のダイオード4h及び第1のインダクタンス4gにも電流が流れ、第2のコンデンサ4cに電荷が蓄積される。

制御回路9は、商用交流電源電圧のゼロクロスを検出して、商用交流電源電圧の周期を計測する。演算された周期から、ゼロクロス前のあらかじめ定められた期間から、ゼロクロス後あらかじめ定められた期間、第2のスイッチング素子4bを高周波でスイッチングして、第2のコンデンサ4cに蓄えられたエネルギーを第2のスイッチング素子4b、第3のダイオード4k及び第2のインダクタンス4jを介して、トランス3aの一時側に供給する。

この他の回路の動作は、実施の形態1の図1のブロック図と同様の動作をするので省略する。

次に、電力補助回路4の動作を図4を用いて、更に説明する。

図4(a)は商用交流電源の電圧波形、同図(b)は、第2のスイッチング素子4bの駆動期間の波形、同図(c)は目標電流波形、同図(d)は極性切り換えの波形、同図(e)は放電灯8に流れる電流波形、同図(f)は放電灯電圧の波形、同図(g)は放電灯点灯装置の入力電流波形である。

まず、商用交流電源から図4(a)に示す電圧波形が出力され、第2のスイッ

チング素子 4 b は同図 (b) に表すように、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、高周波でスイッチングする。一方制御手段 9 の演算手段は同図 (c) の目標電流波形を演算し、第 2 のスイッチング素子 4 b が高周波で駆動している期間は、直流の目標電流で、それ以外の期間は、商用交流電源電圧波形の 90 度、270 度をピークとする弓形の目標電流波形である。

制御回路 9 は、電流検出抵抗 5 に流れた電流を読み込み、制御回路 9 の演算手段が演算した目標電流と検出電流が等しくなるように昇降圧コンバータ 3 及び電力補助回路 4 をフィードバック制御する。昇降圧コンバータ 3 及び電力補助回路 4 の出力は、極性切り換え回路 6 による商用交流電源 1 の電圧のゼロクロスに同期した、同図 (d) に示す極性切り換え波形により、放電灯 8 に流れる電流は同図 (e) のような波形となる。

ゼロクロス前後、電力補助回路 4 から、昇降圧コンバータ 3 を介して放電灯 8 に電力を供給するため、同図 (e) に示すように、放電灯電流がゼロ付近の期間が短いため、放電灯電圧は同図 (f) のように再点弧電圧が発生しない電圧波形となる。

また、電力補助回路 4 が動作中は、放電灯 8 への電力は、昇降圧コンバータ 3 を介して第 2 のコンデンサ 4 c の直流電圧源から供給されるので、商用交流電源から、点灯装置に流れる入力電流は、同図 (g) に示すように、ほぼゼロとなるが、それ以外の区間では、目標電流が、商用交流電源電圧波形の 90 度、270 度をピークとする弓形の目標電流波形としているため、入力電流は、商用交流電源電圧波形の 90 度、270 度をピークとする商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流となる。ここでも、実施の形態 1 と同じく、弓形の目標電流をサインの二乗の波形とすることで、入力電流が正弦波により近似したものとなる。

以上のように、商用交流電源電圧のゼロクロス前後の期間、電力補助回路 4 から放電灯 8 に電力を供給するので、放電灯 8 に流れる電流がゼロとなる期間が少なく、放電灯 8 の再点弧電圧が発生せず、立ち消えが防止でき、発光効率の低下

を防止することができる。

また、商用交流電源電圧のゼロクロス前後で、電力補助回路 4 が動作中は、放電灯 8 への電力は、昇降圧コンバータ 3 を介して、電力補助回路 4 のコンデンサの直流電圧源から供給されるため、商用交流電源 1 から放電灯 8 に流れる電流はゼロになってしまうが、電力補助回路 4 が駆動していない期間では、目標電流が、商用交流電源電圧波形の 90 度、270 度をピークとする弓形の目標電流波形としているため、入力電流は、商用交流電源電圧波形の 90 度、270 度をピークとする弓形の波形となる。その結果、入力電流は、商用交流電源電圧波形に近似した正弦波状の電流波形となり、力率を改善するための昇圧コンバータ 3 を付加することなしに、力率の高い安価なものにすることができる。

実施の形態 6

実施の形態 6 である放電灯点灯装置のブロック図は実施の形態 5 のブロック図の図 3 と同じであるので、図 3 を用いて実施の形態 6 を説明する。

放電灯 8 に始動パルス発生回路 7 により高圧パルスを印加して、放電灯 8 が点灯して、放電灯 8 に流れる電流を電流検出抵抗 5 が検出するまでは、商用交流電源の全周期にわたって、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4b を高周波でスイッチングする。

したがって、放電灯が高圧パルスにより絶縁破壊を開始して、放電を開始する際に、電力補助回路からも電流を放電灯に供給できるので、絶縁破壊直後の不安定な放電状態から安定点灯に移行するために必要な電流を十分供給でき、始動性をよくすることができる。

実施の形態 7

実施の形態 7 である放電灯点灯装置のブロック図は実施の形態 5 のブロック図

の図 3 と同じであるので、図 3 を用いて実施の形態 7 を説明する。

制御回路 9 に設けられた電圧検出手段が商用交流電源電圧を検出し、商用交流電圧が正常な場合よりも低下したと判断された場合は、商用交流電源電圧のゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間外であっても、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を高周波でスイッチングする。

したがって、商用交流電源が異常を起こした場合でも立ち消えを少なくすることができる。

実施の形態 8

実施の形態 8 である放電灯点灯装置のブロック図は実施の形態 1 のブロック図の図 1 と同じであるので、図 1 を用いて実施の形態 8 を説明する。

実施形態 1 では、商用交流電源電圧のゼロクロス前後の定められた期間、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を高周波でスイッチングして、この間に第 2 のコンデンサ 4 c に蓄えられたエネルギーを放電灯 8 に供給するものであったが、実施の形態 8 では、商用交流電源電圧の全周期に渡って、電力補助回路 4 の第 2 のスイッチング素子 4 b を昇降圧コンバータ 3 の第 1 のスイッチング素子 3 b と同じ周波数で、かつ、スイッチング素子 3 b より所定値短いオン時間でスイッチングして、この間に第 2 のコンデンサ 4 c に蓄えられたエネルギーを放電灯 8 に供給する。

この時の動作を図 5 の動作波形図を用いて説明する。

図 5 (a) は、商用交流電源の電圧波形、同図 (b) は目標電流波形、同図 (c) はスイッチング素子 3 b 及び 4 b のオン時間の波形で、(c 1) がスイッチング素子 3 b の波形、(c 2) がスイッチング素子 4 b の波形を表す。同図 (d) は極性切り換えの波形、同図 (e) は放電灯 8 に流れる電流波形、同図 (f) は放電灯電圧の波形、同図 (g) は放電灯点灯装置の入力電流波形である。

まず、商用交流電源から図5（a）に示す電圧波形が出力され、制御手段9の演算手段は同図（b）の目標電流波形を演算する。商用交流電源電圧のゼロクロス前後は直流の目標電流で、それ以外の期間は、商用交流電源電圧波形の90度、270度をピークとする弓形の目標電流波形である。

制御回路9は、電流検出抵抗5に流れた電流を読み込み、制御回路9の演算手段が演算した目標電流と検出電流が等しくなるように昇降圧コンバータ3をフィードバック制御する。商用交流電源電圧のゼロクロス付近は、電源電圧が低く電力を取り出しにくいので、制御回路9は電力を取り出そうとして同図（c1）に示すようにスイッチング素子3bのオン時間が増える。この時、同図（c2）に示すようにスイッチング素子4bのオン時間も増えるので、商用交流電源からの供給不足分は、第2のコンデンサ4cから第3のダイオード4f、インダクタンス4e、極性切り換え回路6を介して放電灯8に供給される。極性切り換え回路6は同図（d）に示す極性切り換え波形により、放電灯8に流れる電流を同図（e）のように切り換える。

商用交流電源がゼロクロス付近では、放電灯8に発生する再点孤電圧を押さえ込む為、大きな重力を必要とするが、この時、第2のコンデンサ4cからも放電灯8へ電力が供給されるので、商用交流電源から放電灯点灯装置に流れ込む電流は少なく、商用電源電圧のゼロクロス付近での入力電流波形は、商用交流電源電圧に近似した波形になる。また、目標電流が、商用交流電源電圧波形の90度、270度をピークとする弓形の目標電流波形部分では、再点孤電圧が発生しない期間であるので、入力電流と放電灯電流は比例関係になる。すなわち、放電灯電流は90度、270度をピークとする電流波形にすると、入力電流も弓形の波形になる。よって、入力電流図5（g）に示すように、商用交流電源電圧波形に近似した弓形の入力電流波形となる。

また、図5（a）の（A）部で示すように、商用交流電圧波形が、なんらかの事故により、瞬間的に停止した場合、制御回路9は電力を取り出そうとして同図

(c 1) に示すようにスイッチング素子 3 b のオン時間を増やす。この時、同図 (c 2) に示すようにスイッチング素子 4 b のオン時間も増えるので、第 2 のコンデンサ 4 c から放電灯 8 へ電力が供給されるので、放電灯 8 の立ち消えが防止される。

請求の範囲

1. トランスと前記トランスの商用交流電源側に直列に接続された第1のスイッチング素子と前記トランスの負荷側に設けられた第1のダイオードと第1のコンデンサにより構成される昇降圧コンバータにより放電灯に供給する電力を調整する放電灯点灯装置において、

前記商用交流電源の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、

前記トランスと前記第1のスイッチング素子の接続点に第2のダイオードを接続し、前記トランスの前記商用交流電源側の巻き線に蓄積されたエネルギーを前記第2のダイオードを介して、第2のコンデンサに充電し、この第2のコンデンサに蓄積されたエネルギーを第2のスイッチング素子と第3のダイオードとインダクタンスを介して前記放電灯に供給する電力補助回路と、

前記ゼロクロス検出手段の出力に基づいて、前記商用交流電源の電圧周期を演算して、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、前記電力補助手段の前記第2のスイッチング素子を高周波で駆動させる制御回路と、

を備えたことを特徴とする放電灯点灯装置。

2. 前記放電灯に流れる電流を検出する電流検出手段を備え、

前記制御回路は前記放電灯に流す目標電流を演算する演算手段を有し、この演算手段は前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を高周波で駆動する期間は、定電流が流れるような目標電流を、前記第2スイッチング素子が駆動しない期間は、前記商用交流電源電圧の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流を出力し、演算された前記目標電流と前記電流検出手段により検出された放電灯電流が等しくなるように制御することを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

3. 前記電力補助回路の第2のスイッチング素子が駆動しない期間の前記商用交流電源電圧の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流は、サインの二乗波形であることを特徴とする請求項2記載の放電灯点灯装置。

4. 前記制御回路は前記電力補助回路の動作期間を前記商用交流電源電圧のゼロクロス前45度からゼロクロス後45度の間以内とするとともに、この間の電流指令値を前記電流指令値のピークの1/2以下の直流指令値とし、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を前記昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子と同一周波数で、同一オン時間か、または、それ以下のオン時間で動作させることを特徴とする請求項1記載の放電灯点灯装置。

5. トランスと前記トランスの商用交流電源側に直列に接続された第1のスイッチング素子と前記トランスの負荷側に設けられた第1のダイオードと第1のコンデンサにより構成される昇降圧コンバータにより放電灯に供給する電力を調整する放電灯点灯装置において、

前記商用交流電源の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、

前記商用交流電源側に設けた第2のコンデンサを第2のダイオードと第1のインダクタンスと昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子を介して充電し、この第2のコンデンサに蓄積されたエネルギーを第3のダイオードと第2のインダクタンスと第2のスイッチング素子を介して前記放電灯に供給する電力補助回路と、

前記ゼロクロス検出手段の出力に基づいて、前記商用交流電源の電圧周期を演算して、ゼロクロス前後のあらかじめ定められた期間、前記電力補助手段の前記第2のスイッチング素子を高周波で駆動させる制御回路と、を備えたことを特徴とする放電灯点灯装置。

6. 前記放電灯に流れる電流を検出する電流検出手段を備え、前記制御回路は前記放電灯が点灯して、前記放電灯に電流が流れるのを検出するまでは、前記商用交流電源電圧の全周期にわたって、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を高周波でスイッチングすることを特徴とする請求項1または5に記載の放電灯点灯装置。

7. 前記商用交流電源電圧を検出する電圧検出手段を備え、前記商用交流電源電圧が正常な場合よりも低下したと判断された場合は、前記電力補助回路の第2のスイッチング素子を高周波でスイッチングすることを特徴とする請求項1または5記載の放電灯点灯装置。

8. トランスと前記トランスの商用交流電源側に直列に接続された第1のスイッチング素子と前記トランスの負荷側に設けられた第1のダイオードと第1のコンデンサにより構成される昇降圧コンバータにより放電灯に供給する電力を調整する放電灯点灯装置において、

前記商用交流電源の電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、

前記トランスと前記第1のスイッチング素子の接続点に第2のダイオードを接続し、前記トランスの前記商用交流電源側の巻き線に蓄積されたエネルギーを前記第2のダイオードを介して第2のコンデンサに充電し、この第2のコンデンサに蓄積されたエネルギーを第2のスイッチング素子と第3のダイオードとインダクタンスを介して前記放電灯に供給する電力補助回路と、

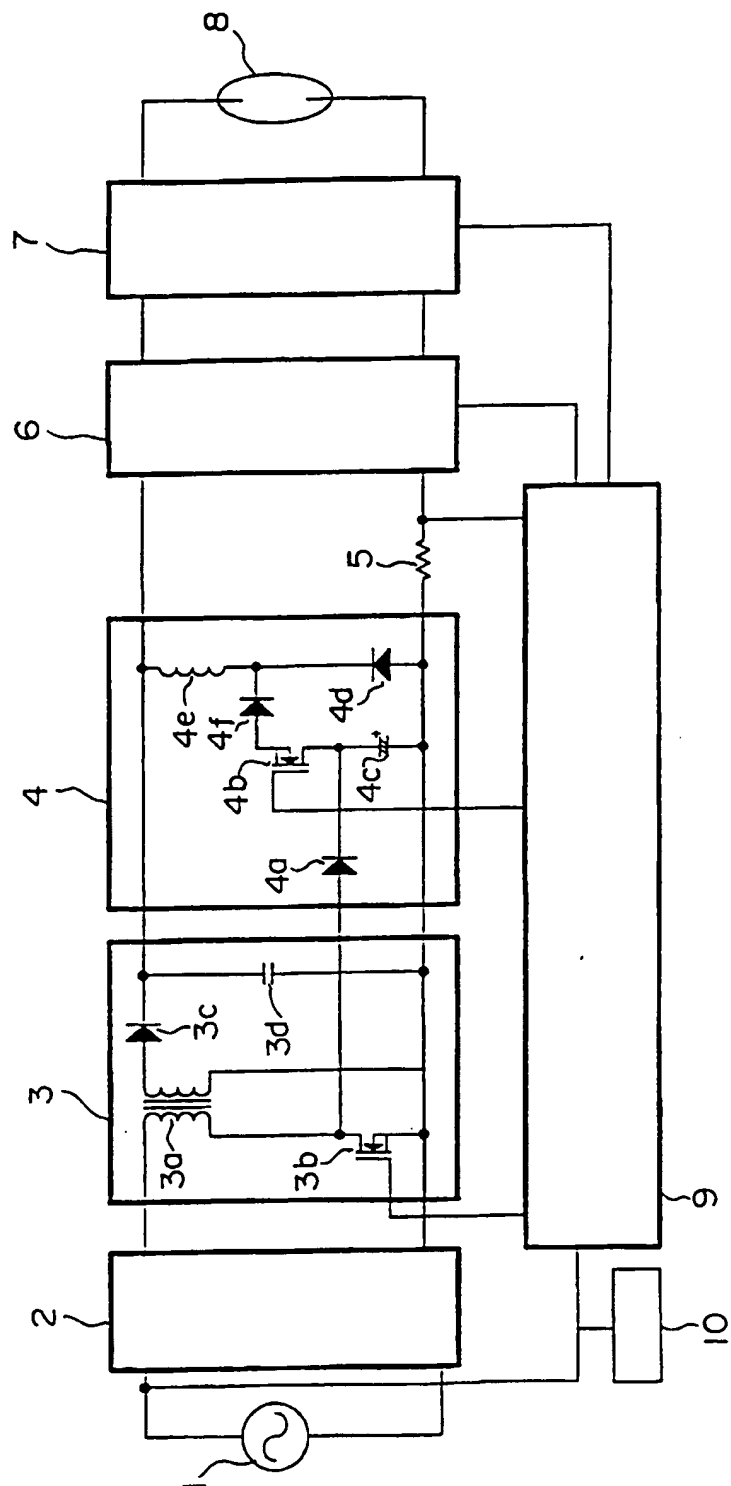
前記商用交流電源の全周期に渡って前記電力補助回路の前記第2のスイッチング素子を前記昇降圧コンバータの第1のスイッチング素子と同一周波数で、前記第1のスイッチング素子のオン時間よりも所定値短いオン時間で高周波駆動させる制御回路と、を備えたことを特徴とする放電灯点灯装置。

9. 前記放電灯に流れる電流を検出する電流検出手段を備え、前記制御回路は前記放電灯に流す目標電流を演算する演算手段を有し、前記商用交流電源の電圧の周期の90度及び270度付近をピークとする弓形の目標電流を、ゼロクロス前後で概フラットにし、演算された前記目標電流と前記電流検出手段により検出された放電灯電流が等しくなるように制御することを特徴とする請求項8記載の放電灯点灯装置。

10. 請求項1乃至9のいずれかに記載の放電灯点灯装置を備えたことを特徴とするランプ装置。

1/7

図 1



2/7

図 2

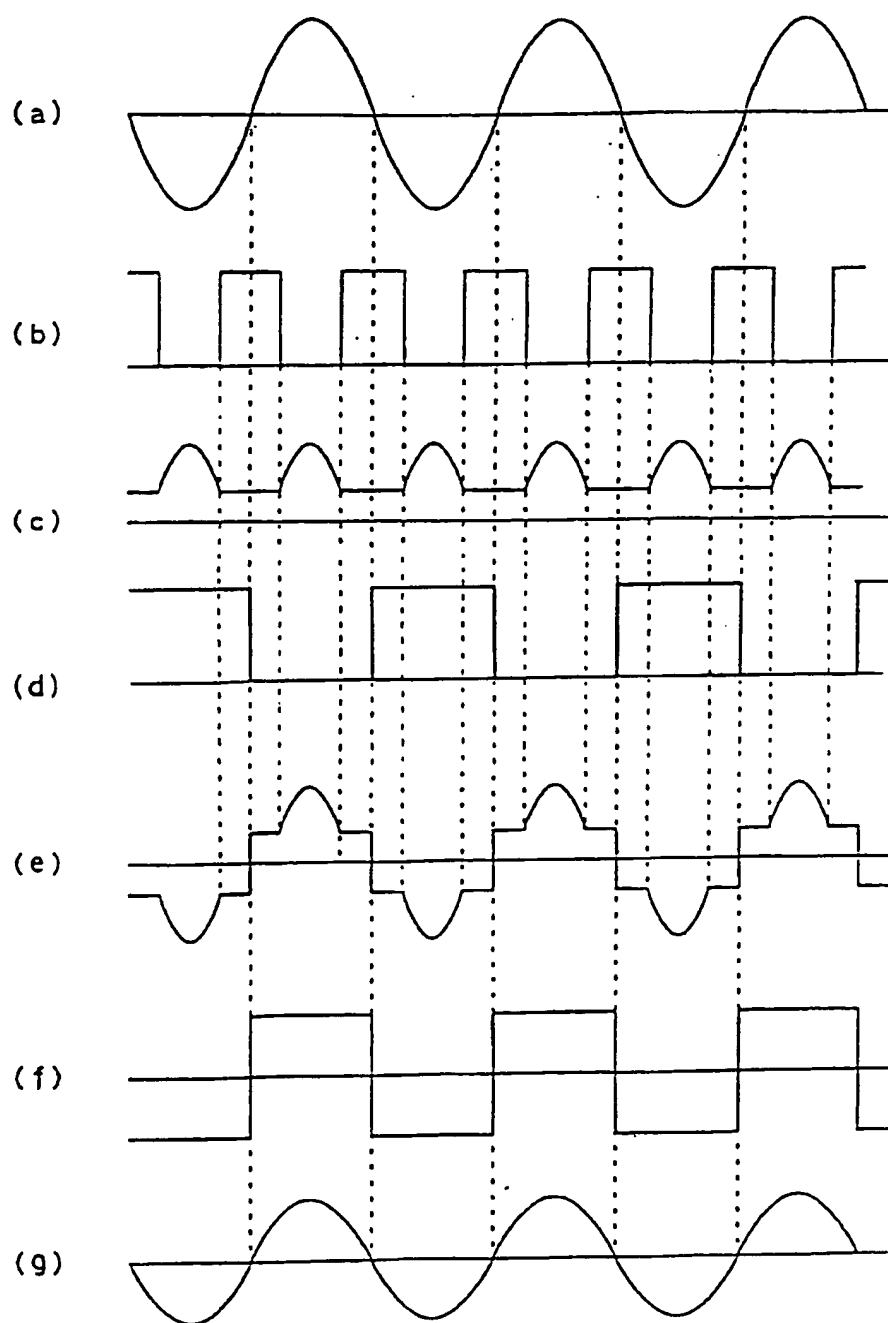
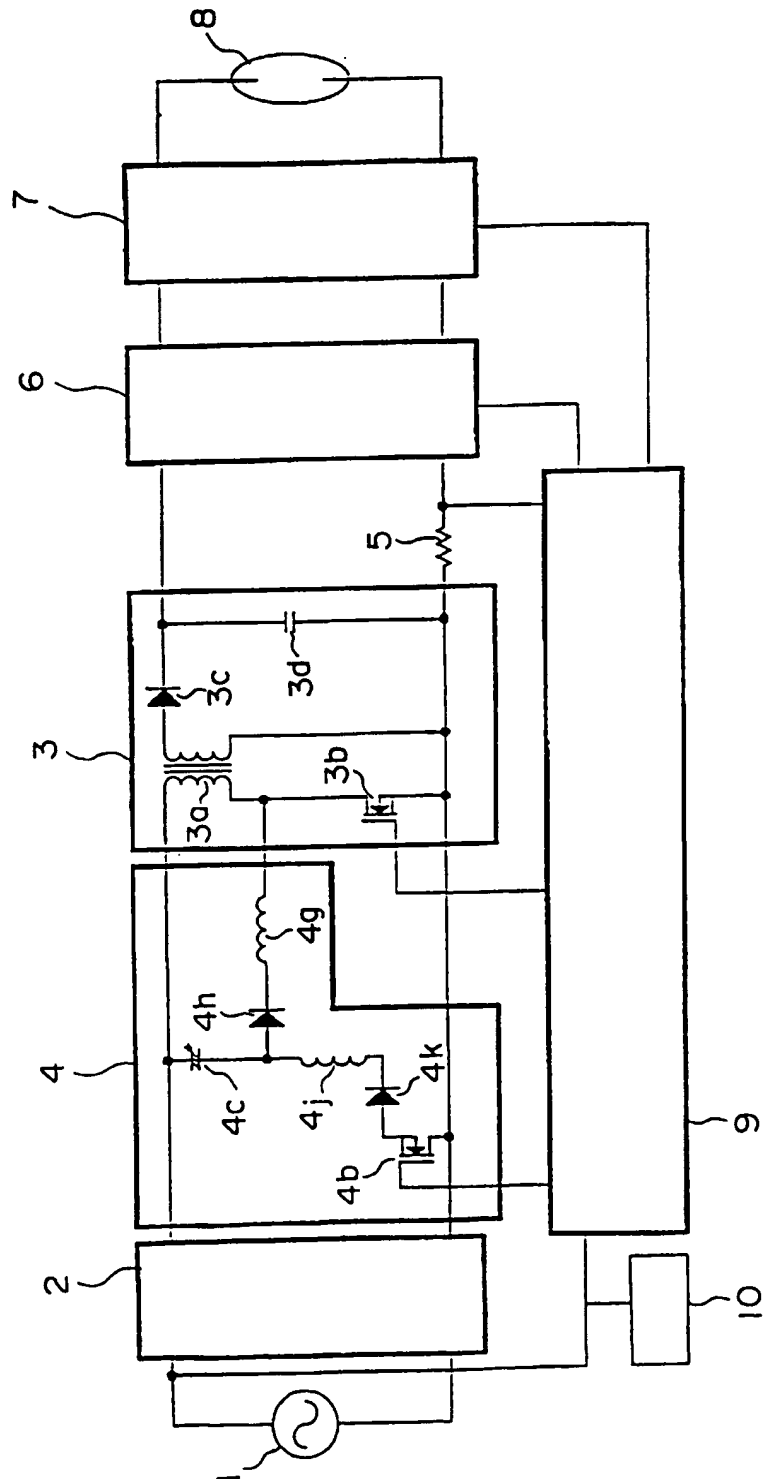
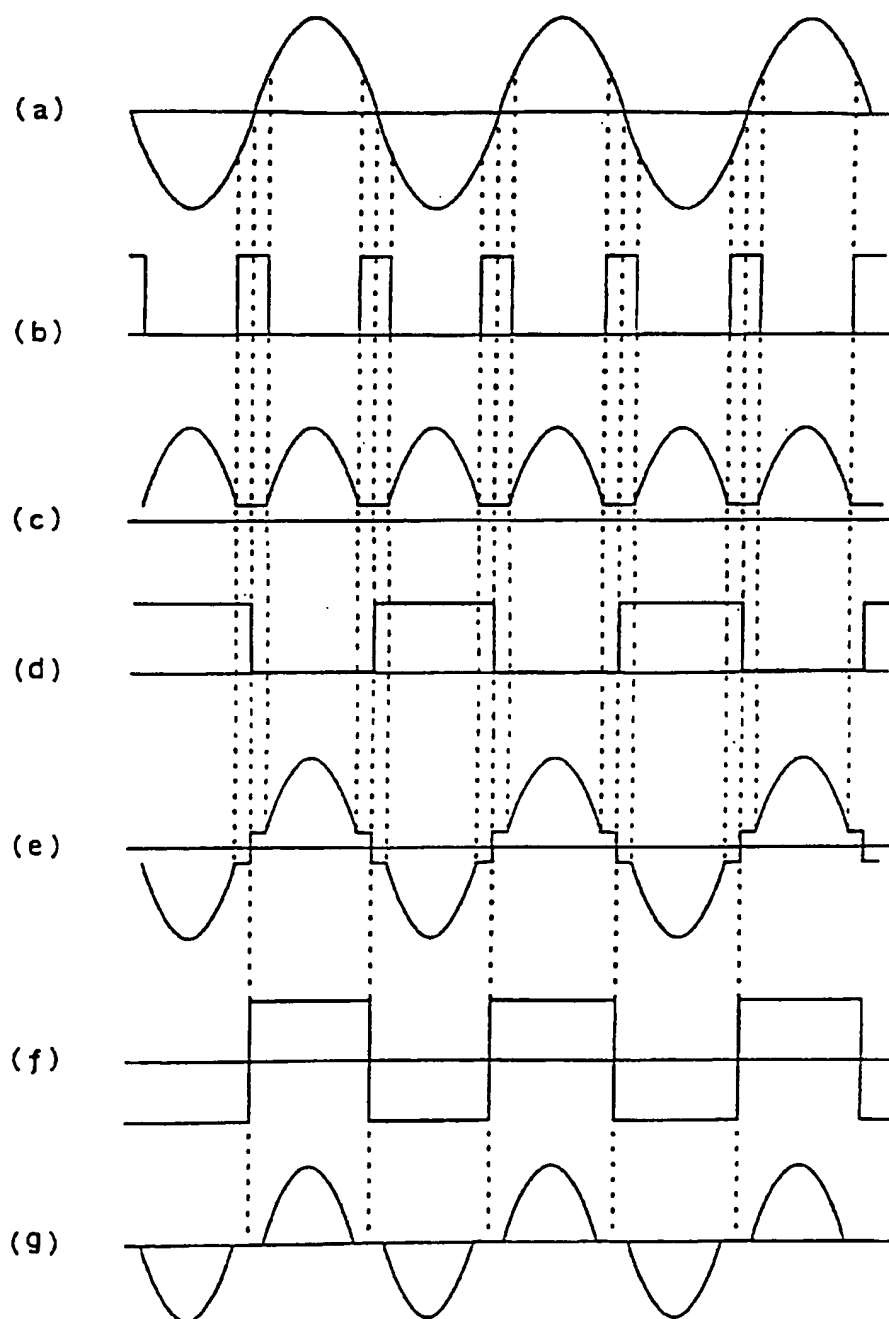


図 3



4/7

図 4



5/7

図 5

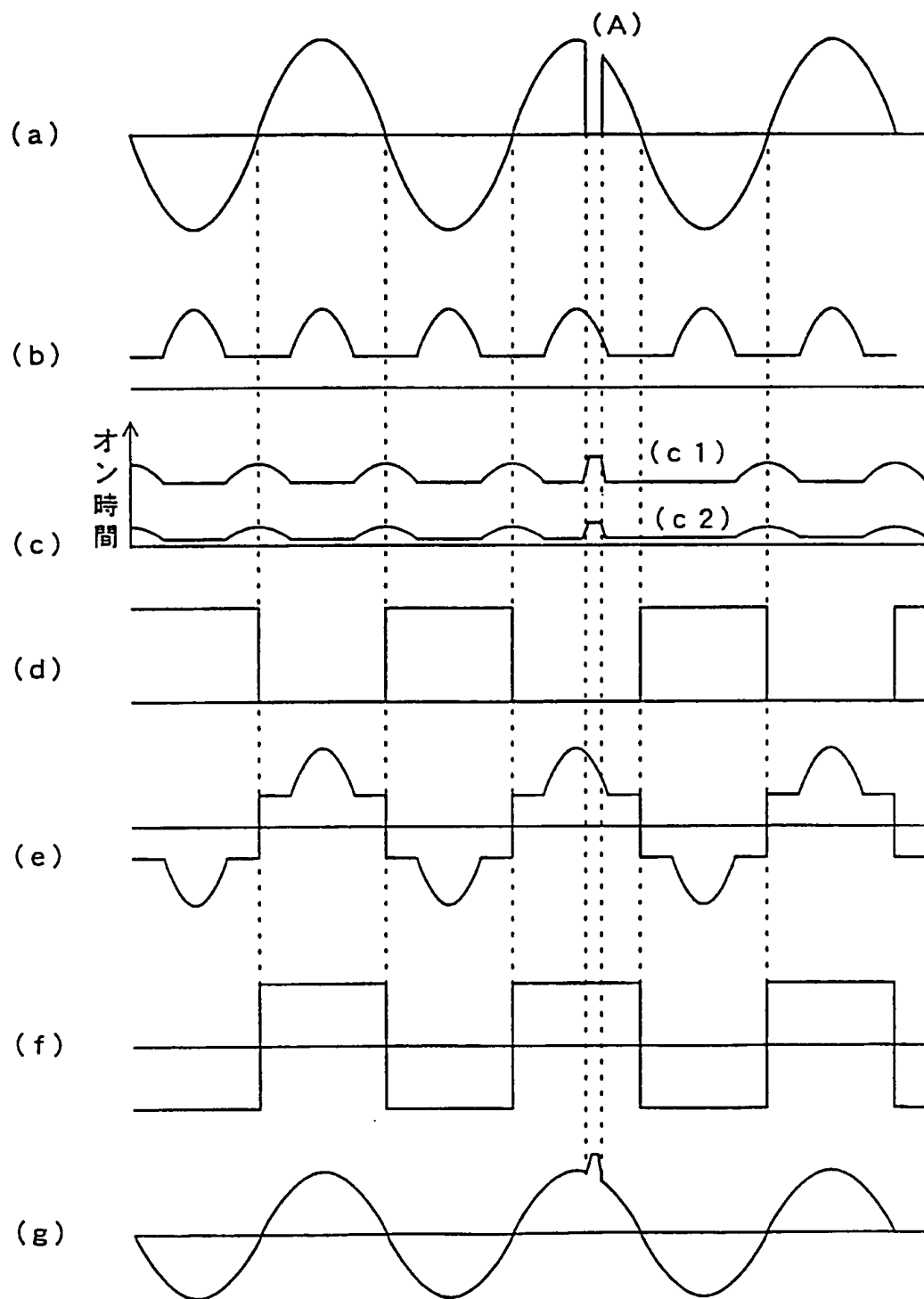
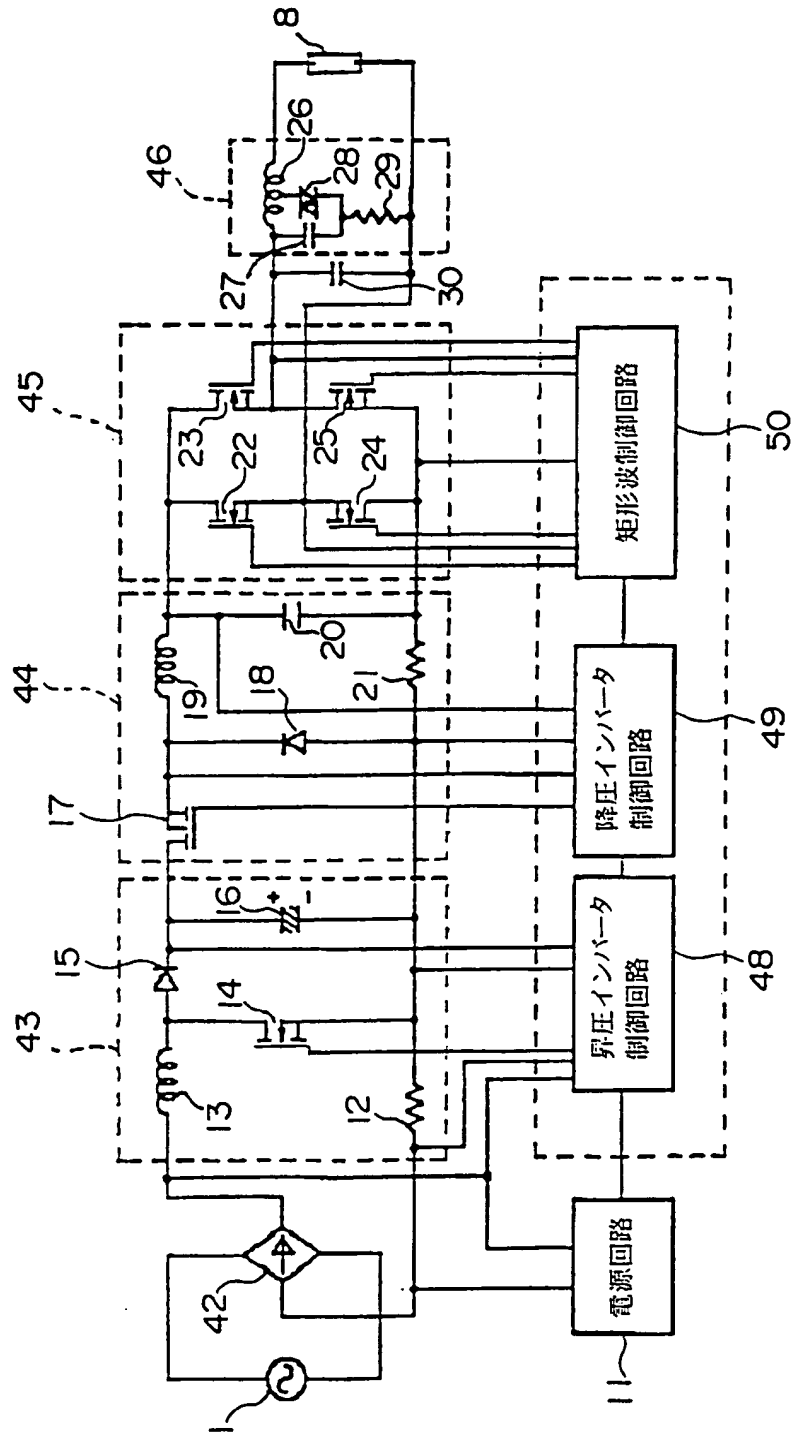


図 6



7/7

図 7

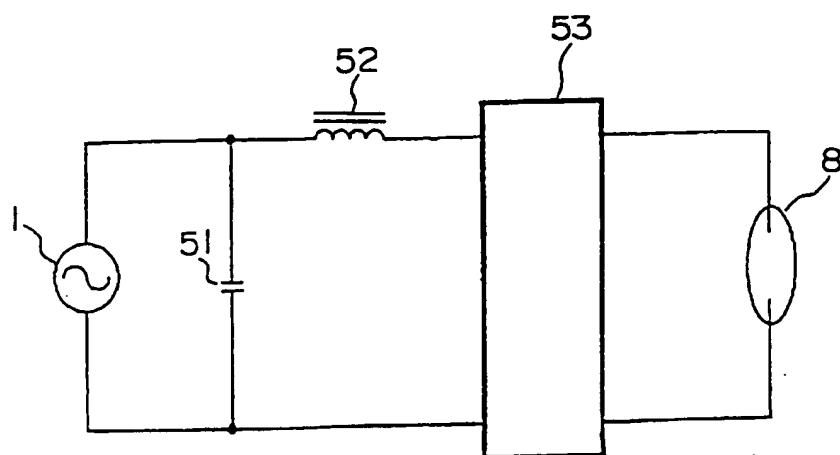
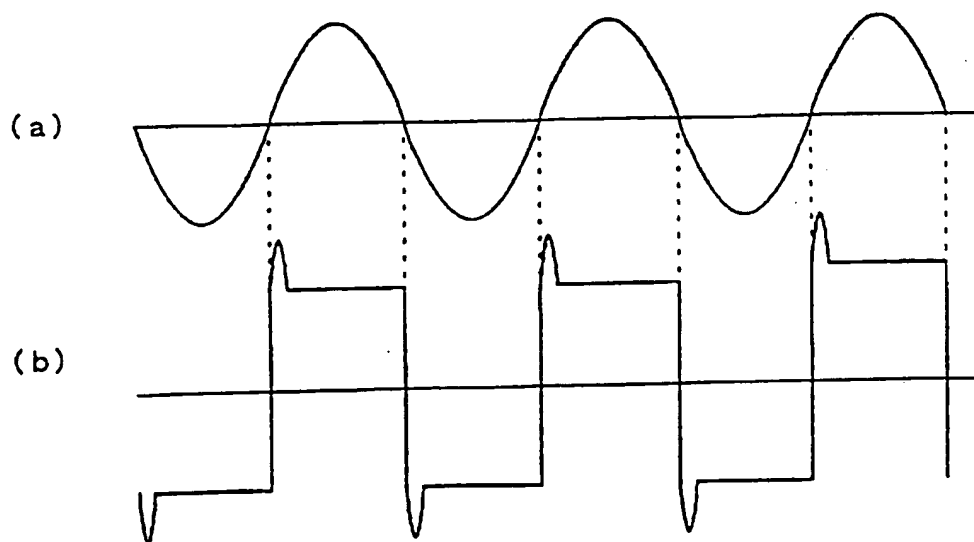


図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05B41/282, 41/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05B41/14-41/29Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-69888, A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.), 12 March, 1996 (12.03.96) & US, 5565743, A & DE, 19531966, A1	1-10
A	JP, 7-211475, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 11 August, 1995 (11.08.95) (Family: none)	1-10
A	JP, 7-114994, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 02 May, 1995 (02.05.95) (Family: none)	1-10
A	JP, 6-163168, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 10 June, 1994 (10.06.94) (Family: none)	1-10
A	JP, 6-111989, A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION), 22 April, 1994 (22.04.94) (Family: none)	1-10
A	JP, 5-258880, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 08 October, 1993 (08.10.93) (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 April, 2001 (24.04.01)Date of mailing of the international search report
15 May, 2001 (15.05.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H05B41/282, 41/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H05B41/14-41/29

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 8-69888, A (株式会社小糸製作所), 12. 3月. 1996 (12. 03. 96) & US, 5565743, A & DE, 19531966, A1	1-10
A	J P, 7-211475, A (松下電器産業株式会社), 11. 8 月. 1995 (11. 08. 95) (ファミリーなし)	1-10
A	J P, 7-114994, A (松下電器産業株式会社), 2. 5 月. 1995 (02. 05. 95) (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 04. 01

国際調査報告の発送日

15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

波谷 善弘

印

3X

9131

電話番号 03-3581-1101 内線 3370

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-163168, A (松下電器産業株式会社), 10. 6 月. 1994 (10. 06. 94) (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 6-111989, A (東芝ライテック株式会社), 22. 4月. 1994 (22. 04. 94) (ファミリーなし)	1-10
A	JP, 5-258880, A (松下電器産業株式会社), 8. 10 月. 1993 (08. 10. 93) (ファミリーなし)	1-10